



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Instrumentación con Redes de Sensores” (50660019) del curso académico “2010-2011”, de los estudios de “Máster Universitario en Instalaciones y Diseño de Producto”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1	PÁGINA	1/5



**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
"Instrumentación con Redes de Sensores"**

Máster Universitario en Diseño y Desarrollo de Productos e Instalaciones In  
Departamento de Tecnología Electrónica  
E.U. Politécnica

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Titulación:</b>	Máster Universitario en Diseño y Desarrollo de Productos e Instalaciones In
<b>Año del plan de estudio:</b>	2010
<b>Centro:</b>	E.U. Politécnica
<b>Asignatura:</b>	Instrumentación con Redes de Sensores
<b>Código:</b>	50660019
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Curso:</b>	1º
<b>Período de impartición:</b>	Cuatrimestral
<b>Ciclo:</b>	2
<b>Área:</b>	Tecnología Electrónica (Area responsable)
<b>Horas :</b>	100
<b>Créditos totales :</b>	4.0
<b>Departamento:</b>	Tecnología Electrónica (Departamento responsable)
<b>Dirección lógica:</b>	ETSI Informatica - Avda Reina Mercedes
<b>Dirección electrónica:</b>	<a href="http://www.dte.us.es">http://www.dte.us.es</a>

**OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**Objetivos docentes específicos**

Según el prestigioso Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), una de las tecnologías que cambiará el mundo en los próximos años son las redes de sensores inalámbricas. Estas redes la componen dispositivos de muy pequeño tamaño, que poseen una limitada capacidad de procesamiento de información y de comunicación (generalmente de carácter inalámbrico). Los nodos suelen estar provistos de algún tipo de sensor (temperatura, humedad, radiación solar, etc). Todo ello, unido a la característica habitual de un reducido coste de fabricación hacen que esta tecnología tenga una capacidad de penetración en una gran variedad de mercados: desde la domótica hasta los procesos de fabricación industriales, pasando por la monitorización de pacientes, así como la electrónica de consumo (periféricos, etc).

A través de redes de sensores se pueden integrar funcionalidades que antes eran independientes unas de otras, con el fin de lograr la máxima eficiencia sobre todo en los campos de consumo y gestión de energía.

Las redes de sensores con cable no son nuevas y sus funciones incluyen medir niveles de temperatura, líquido, humedad etc. Muchos sensores en fábricas o coches por ejemplo, tienen su propia red que se conecta con un ordenador o una caja de controles a través de un cable y, al detectar una anomalía, envían un aviso a la caja de controles. La diferencia entre los sensores que todos conocemos y la nueva generación de redes de sensores sin cable es que estos últimos son inteligentes (es

Código:PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1	PÁGINA	2/5

decir, capaces de poner en marcha una acción según la información que vayan acumulando). Puede entenderse que con esta tecnología la computación se distribuye en los distintos elementos que participan en la aplicación.

En este sentido el enfoque principal de la asignatura será el proveer una visión global de las características inherentes a una red de sensores inalámbricos, con el propósito de dar al alumno la capacidad de identificar qué aspectos primar en el diseño, desarrollo e implantación de una red de este tipo en una aplicación específica.

Las redes de sensores pueden utilizar distintas tecnologías inalámbricas; sin embargo en los últimos años se han generado normas internacionales con la intención de regular el floreciente mercado abierto por dicha tecnología. Las normas más extendidas son las IEEE 802.15.4 y las ZigBee. El alumno, tras cursar la asignatura, será capaz interpretar ambas normas.

El objetivo de esta materia es dar a conocer técnicas de Instrumentación distribuida empleando la tecnología de redes de sensores. A nivel de tecnología, el estudio comprende los dispositivos, protocolos de comunicación, y modelos de programación. A nivel de aplicación, se definen técnicas de agregación y fusión de datos, servicios de localización y sincronización, y las funciones de soporte a aplicaciones más extendidas (Middleware). Todo este conocimiento se complementa con ensayos prácticos y herramientas de simulación.

## Competencias:

### Competencias transversales/genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica (Se entrena de forma intensa)
- Habilidades de investigación (Se entrena débilmente)

### Competencias específicas

- E10. Capacidad para definir y diseñar un sistema de instrumentación distribuida basada en redes de sensores.
- E11. Implementación y desarrollo de aplicaciones de redes de sensores.
- E12. Simulación y análisis de prestaciones de una aplicación de instrumentación con redes de sensores.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Bloque 1: Presentación de la asignatura  
Tema 1: Presentación de la Asignatura

Bloque 2: Introducción  
Tema 2: Introducción

Bloque 3: Características de la tecnología de redes de sensores inalámbricos  
Tema 3: Estudio de la arquitectura de los nodos de la red  
Tema 4: Sistemas operativos de los dispositivos. TinyOS  
Tema 5: Modelos de programación de dispositivos. NesC  
Tema 6: Protocolos de comunicaciones

Bloque 3: Cooperación en redes de sensores  
Tema 7: Servicios de formación de rutas de encaminamiento  
Tema 8: Servicios de sincronización y calibrado  
Tema 9: Servicios de localización  
Tema 10: Fusión y agregación de datos

Bloque 4: Diseño de aplicaciones distribuidas. Middleware  
Bloque 5: Evaluación y modelado de redes de sensores inalámbricos

Tema 11: Estimación de prestaciones  
Tema 12: Métodos de análisis de prestaciones

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Relación de actividades de segundo cuatrimestre

Código:PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1	PÁGINA	3/5

### Clases teóricas

---

**Horas presenciales:** 8.0

**Horas no presenciales:** 20.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Cada bloque temático es introducido por los profesores en el aula mediante clases teóricas en las que se le ofrecerá al alumno las fuentes de documentación necesarias para su seguimiento. De igual modo se propondrá a los alumnos actividades de complementación de la teoría.

**Competencias que desarrolla:**

G01, E04, E10, E12

### Prácticas de Laboratorio

---

**Horas presenciales:** 8.0

**Horas no presenciales:** 20.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Se planifica un total de 5 prácticas con dos horas de duración cada una. En ellas se desarrollarán los conceptos básicos adquiridos en las clases teóricas relativas al diseño, desarrollo, implementación y evaluación de las redes de sensores inalámbricas.

Las prácticas de laboratorio reforzarán los conocimientos adquiridos en clases teóricas, por lo que es imprescindible que el alumno haya trabajado y comprendido la materia de la que se trabajará en el laboratorio previamente a la sesión práctica

**Competencias que desarrolla:**

G01, E10, E11, E12

### Exámenes

---

**Horas presenciales:** 2.0

**Horas no presenciales:** 10.0

**Tipo de examen:** Test en papel y lápiz o a través de WebCT

### AAD sin presencia del profesor

---

**Horas presenciales:** 2.0

**Horas no presenciales:** 30.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Se plantearán casos de estudios que habrá que resolver según las características de los mismos de manera individual o en grupo. Estos casos de estudio se presentarán por los alumnos participantes en una serie de sesiones finales de aula.

**Competencias que desarrolla:**

G02, E10, E11, E12.

## SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Actividades de evaluación continua

---

Las actividades de evaluación continua pueden comprender algunas de las siguientes actividades:

1. Asistencia y participación en clase
2. Exámenes (papel y lápiz)
3. Ensayo, trabajo individual o en grupo
4. Exposiciones o demostraciones
  - i. Informes de prácticas
  - ii. Otros

### Evaluación por curso

---

La nota final por curso se obtendrá de la siguiente forma:

Nota Final (NF) = CTT x 0,3 + CS x 0,2 + IP x 0,2 + CSOP x 0,1 + CSF x 0,4

Siendo:

CTT.- Nota media de los cuestionarios tipo test.

Código:PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1	PÁGINA	4/5

CS.- Nota media de los casos de estudio.  
IP.- Nota media de los informes de las prácticas.  
CSOp.- Nota media de los casos de estudio opcionales.  
CSF.- Nota del caso estudio final.

La asignatura se considerará aprobada por curso cuando NF sea mayor o igual a 5

A continuación se describe cada una de las partes que serán evaluadas por curso:

1.- Cuestionario Tipo Test (CTT)

La teoría de cada uno de los temas será evaluada de manera individual mediante un cuestionario tipo test de corta duración que se realizará en clase. La media obtenida de todos los cuestionarios tipo test que se realicen formará la nota CTT.

2.- Casos estudios (CS)

Periódicamente se realizarán un conjunto de casos de estudio que serán evaluados de manera individual mediante un cuestionario tipo test o la entrega de un informe. La media obtenida de todos los casos de estudio que se realicen formará la nota CS.

3.- Informes Prácticas (IP)

Para cada práctica de laboratorio realizada habrá que entregar un único informe por cada uno de los grupos de prácticas que estarán formados por más de dos alumnos. La media obtenida de todos los informes de las práctica que se realicen formará la nota IP.

4.- Casos estudios Opcionales (CSOp)

Son como los casos de estudios sólo que son opcionales. La media obtenida de todos los casos de estudio opcionales que se realicen formará la nota CSOp.

5.- Caso estudio Final (CSF)

Se realizará un caso de estudio final en grupos, de no más de cinco alumnos, que tratará del diseño de la red de una empresa aplicando todos los conceptos que se han estudiado a lo largo de la asignatura. Este caso estudio será evaluado mediante la entrega de un informe y si es preciso la defensa del mismo. CSF será La nota obtenida en este caso de estudio.

### **Evaluación en Convocatoria oficial**

La nota final por curso se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{Nota Final (NF)} = \text{ET} \times 0,3 + \text{EP} \times 0,3 + \text{CSF} \times 0,4$$

Siendo:

ET.- Nota examen de teoría.

EP.- Nota examen práctico.

CSF.- Nota del caso estudio Final.

La asignatura se considerará aprobada cuando NF sea mayor o igual a 5.

A continuación se describe cada una de las partes que serán evaluadas por curso:

1.- Examen Teoría (ET)

La parte teórica de la asignatura será evaluada mediante un examen final tipo test. ET será la nota obtenida en este examen.

2.- Examen práctico (EP)

La parte práctica de la asignatura será evaluada mediante un examen práctico en el laboratorio. EP será la nota obtenida en este examen.

3.- Caso estudio Final (CSF)

Se realizará un caso de estudio final que tratará del diseño de la red de una empresa aplicando todos los conceptos que se han estudiado a lo largo de la asignatura. Este caso estudio será evaluado mediante la entrega de un informe y si es preciso la defensa del mismo. CSF será La nota obtenida en este caso de estudio.

Código:PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM790JWSGIP5dh2Yvn/pu0FwGA1	PÁGINA	5/5